

**VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT
AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS**

Absender: INTERNATIONALE RECHERCHENBEHÖRDE

An SIEMENS AG Postfach 22 16 34 80506 München GERMANY	ZT GG VM Mch P/Ri Eing. 27. Dez. 1999 <i>clu</i> GR Frist
---	--

PCT

MITTEILUNG ÜBER DIE ÜBERMITTLUNG DES
INTERNATIONALEN RECHERCHENBERICHTS
ODER DER ERKLÄRUNG

(Regel 44.1 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts GR 98P1920 P	WEITERES VORGEHEN siehe Punkte 1 und 4 unten
Internationales Aktenzeichen PCT/DE 99/ 01814	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 22/06/1999
Anmelder SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT et al.	

1. Dem Anmelder wird mitgeteilt, daß der internationale Recherchenbericht erstellt wurde und ihm hiermit übermittelt wird.

Einreichung von Änderungen und einer Erklärung nach Artikel 19:

Der Anmelder kann auf eigenen Wunsch die Ansprüche der internationalen Anmeldung ändern (siehe Regel 46):

Bis wann sind Änderungen einzureichen?

Die Frist zur Einreichung solcher Änderungen beträgt üblicherweise zwei Monate ab der Übermittlung des internationalen Recherchenberichts; weitere Einzelheiten sind den Anmerkungen auf dem Beiblatt zu entnehmen.

Wo sind Änderungen einzureichen?

Unmittelbar beim Internationalen Büro der WIPO, 34, CHEMIN des Colombettes, CH-1211 Genf 20,
Telefaxnr.: (41-22) 740.14.35

Nähtere Hinweise sind den Anmerkungen auf dem Beiblatt zu entnehmen.

2. Dem Anmelder wird mitgeteilt, daß kein internationaler Recherchenbericht erstellt wird und daß ihm hiermit die Erklärung nach Artikel 17(2)a) übermittelt wird.
3. **Hinsichtlich des Widerspruchs** gegen die Entrichtung einer zusätzlichen Gebühr (zusätzlicher Gebühren) nach Regel 40.2 wird dem Anmelder mitgeteilt, daß
- der Widerspruch und die Entscheidung hierüber zusammen mit seinem Antrag auf Übermittlung des Wortlauts sowohl des Widerspruchs als auch der Entscheidung hierüber an die Bestimmungsämter dem Internationalen Büro übermittelt worden sind.
 - noch keine Entscheidung über den Widerspruch vorliegt; der Anmelder wird benachrichtigt, sobald eine Entscheidung getroffen wurde.

4. **Weiteres Vorgehen:** Der Anmelder wird auf folgendes aufmerksam gemacht:

Kurz nach Ablauf von 18 Monaten seit dem Prioritätsdatum wird die internationale Anmeldung vom Internationalen Büro veröffentlicht. Will der Anmelder die Veröffentlichung verhindern oder auf einen späteren Zeitpunkt verschieben, so muß gemäß Regel 90 bis bzw. 90^{bis} 3 vor Abschluß der technischen Vorbereitungen für die internationale Veröffentlichung eine Erklärung über die Zurücknahme der internationalen Anmeldung oder des Prioritätsanspruchs beim Internationalen Büro eingehen.

Innerhalb von 19 Monaten seit dem Prioritätsdatum ist ein Antrag auf internationale vorläufige Prüfung einzureichen, wenn der Anmelder den Eintritt in die nationale Phase bis zu 30 Monaten seit dem Prioritätsdatum (in manchen Ämtern sogar noch länger) verschieben möchte.

Innerhalb von 20 Monaten seit dem Prioritätsdatum muß der Anmelder die für den Eintritt in die nationale Phase vorgeschriebenen Handlungen vor allen Bestimmungsämtern vornehmen, die nicht innerhalb von 19 Monaten seit dem Prioritätsdatum in der Anmeldung oder einer nachträglichen Auswahlerklärung ausgewählt wurden oder nicht ausgewählt werden konnten, da für sie Kapitel II des Vertrages nicht verbindlich ist.

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL-2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Theresia Van Deursen
--	---

ANMERKUNGEN ZU FORMBLATT PCT/ISA

Diese Anmerkungen sollen grundlegende Hinweise zur Einreichung von Änderungen gemäß Artikel 19 geben. Diesen Anmerkungen liegen die Erfordernisse des Vertrags über die internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet des Patentwesens (PCT), der Ausführungsordnung und der Verwaltungsrichtlinien zu diesem Vertrag zugrunde. Bei Abweichungen zwischen diesen Anmerkungen und obengenannten Texten sind letztere maßgebend. Nähere Einzelheiten sind dem PCT-Leitfaden für Anmelder, einer Veröffentlichung der WIPO, zu entnehmen.

In diesen Anmerkungen verwendeten Begriffe "Artikel", "Regel" und "Abschnitt" beziehen sich jeweils auf die Bestimmungen des PCT-Vertrags, der PCT-Ausführungsordnung bzw. der PCT-Verwaltungsrichtlinien.

HINWEISE ZU ÄNDERUNGEN GEMÄSS ARTIKEL 19

Nach Erhalt des internationalen Recherchenberichts hat der Anmelder die Möglichkeit, einmal die Ansprüche der internationalen Anmeldung zu ändern. Es ist jedoch zu betonen, daß, da alle Teile der internationalen Anmeldung (Ansprüche, Beschreibung und Zeichnungen) während des internationalen vorläufigen Prüfungsverfahrens geändert werden können, normalerweise keine Notwendigkeit besteht, Änderungen der Ansprüche nach Artikel 19 einzureichen, außer wenn der Anmelder z.B. zum Zwecke eines vorläufigen Schutzes die Veröffentlichung dieser Ansprüche wünscht oder ein anderer Grund für eine Änderung der Ansprüche vor ihrer internationalen Veröffentlichung vorliegt. Weiterhin ist zu beachten, daß ein vorläufiger Schutz nur in einigen Staaten erhältlich ist.

Welche Teile der internationalen Anmeldung können geändert werden?

Im Rahmen von Artikel 19 können nur die Ansprüche geändert werden.

In der internationalen Phase können die Ansprüche auch nach Artikel 34 vor der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde geändert (oder nochmals geändert) werden. Die Beschreibung und die Zeichnungen können nur nach Artikel 34 vor der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde geändert werden.

Beim Eintritt in die nationale Phase können alle Teile der internationalen Anmeldung nach Artikel 28 oder gegebenenfalls Artikel 41 geändert werden.

Bis wann sind Änderungen einzureichen?

Innerhalb von zwei Monaten ab der Übermittlung des internationalen Recherchenberichts oder innerhalb von sechzehn Monaten ab dem Prioritätsdatum, je nachdem, welche Frist später abläuft. Die Änderungen gelten jedoch als rechtzeitig eingereicht, wenn sie dem internationalen Büro nach Ablauf der maßgebenden Frist, aber noch vor Abschluß der technischen Vorbereitungen für die internationale Veröffentlichung (Regel 46.1) zugehen.

Wo sind die Änderungen nicht einzureichen?

Die Änderungen können nur beim Internationalen Büro, nicht aber beim Anmeldeamt oder der Internationalen Recherchenbehörde eingereicht werden (Regel 46.2).

Falls ein Antrag auf internationale vorläufige Prüfung eingereicht wurde/wird, siehe unten.

In welcher Form können Änderungen erfolgen?

Eine Änderung kann erfolgen durch Streichung eines oder mehrerer ganzer Ansprüche, durch Hinzufügung eines oder mehrerer neuer Ansprüche oder durch Änderung des Wortlauts eines oder mehrerer Ansprüche in der eingereichten Fassung.

Für jedes Anspruchsblatt, das sich aufgrund einer oder mehrerer Änderungen von dem ursprünglich eingereichten Blatt unterscheidet, ist ein Ersatzblatt einzureichen.

Alle Ansprüche, die auf einem Ersatzblatt erscheinen, sind mit arabischen Ziffern zu numerieren. Wird ein Anspruch gestrichen, so brauchen die anderen Ansprüche nicht neu nummeriert zu werden. Im Fall einer Neunumerierung sind die Ansprüche fortlaufend zu nummerieren (Verwaltungsrichtlinien, Abschnitt 205 b)).

Die Änderungen sind in der Sprache abzufassen, in der die internationale Anmeldung veröffentlicht wird.

Welche Unterlagen sind den Änderungen beizufügen?

Begleitschreiben (Abschnitt 205 b)):

Die Änderungen sind mit einem Begleitschreiben einzureichen.

Das Begleitschreiben wird nicht zusammen mit der internationalen Anmeldung und den geänderten Ansprüchen veröffentlicht. Es ist nicht zu verwechseln mit der "Erklärung nach Artikel 19(1)" (siehe unten, "Erklärung nach Artikel 19 (1)").

Das Begleitschreiben ist nach Wahl des Anmelders in englischer oder französischer Sprache abzufassen. Bei englischsprachigen internationalen Anmeldungen ist das Begleitschreiben aber ebenfalls in englischer, bei französischsprachigen internationalen Anmeldungen in französischer Sprache abzufassen.

ANMERKUNGEN ZU FORMBLATT PCT/ISA/220 (Fortssetzung)

Im Begleitschreiben sind die Unterschiede zwischen den Ansprüchen in der eingereichten Fassung und den geänderten Ansprüchen anzugeben. So ist insbesondere zu jedem Anspruch in der internationalen Anmeldung anzugeben (gleichlautende Angaben zu verschiedenen Ansprüchen können zusammengefaßt werden), ob

- i) der Anspruch unverändert ist;
- ii) der Anspruch gestrichen worden ist;
- iii) der Anspruch neu ist;
- iv) der Anspruch einen oder mehrere Ansprüche in der eingereichten Fassung ersetzt;
- v) der Anspruch auf die Teilung eines Anspruchs in der eingereichten Fassung zurückzuführen ist.

Im folgenden sind Beispiele angegeben, wie Änderungen im Begleitschreiben zu erläutern sind:

1. [Wenn anstelle von ursprünglich 48 Ansprüchen nach der Änderung einiger Ansprüche 51 Ansprüche existieren]:
"Die Ansprüche 1 bis 29, 31, 32, 34, 35, 37 bis 48 werden durch geänderte Ansprüche gleicher Numerierung ersetzt; Ansprüche 30, 33 und 36 unverändert; neue Ansprüche 49 bis 51 hinzugefügt."
2. [Wenn anstelle von ursprünglich 15 Ansprüchen nach der Änderung aller Ansprüche 11 Ansprüche existieren]:
"Geänderte Ansprüche 1 bis 11 treten an die Stelle der Ansprüche 1 bis 15."
3. [Wenn ursprünglich 14 Ansprüche existierten und die Änderungen darin bestehen, daß einige Ansprüche gestrichen werden und neue Ansprüche hinzugefügt werden]:
Ansprüche 1 bis 6 und 14 unverändert; Ansprüche 7 bis 13 gestrichen; neue Ansprüche 15, 16 und 17 hinzugefügt."Oder" Ansprüche 7 bis 13 gestrichen; neue Ansprüche 15, 16 und 17 hinzugefügt; alle übrigen Ansprüche unverändert."
4. [Wenn verschiedene Arten von Änderungen durchgeführt werden]:
"Ansprüche 1-10 unverändert; Ansprüche 11 bis 13, 18 und 19 gestrichen; Ansprüche 14, 15 und 16 durch geänderten Anspruch 14 ersetzt; Anspruch 17 in geänderte Ansprüche 15, 16 und 17 unterteilt; neue Ansprüche 20 und 21 hinzugefügt."

"Erklärung nach Artikel 19(1)" (Regel 46.4)

Den Änderungen kann eine Erklärung beigefügt werden, mit der die Änderungen erläutert und ihre Auswirkungen auf die Beschreibung und die Zeichnungen dargelegt werden (die nicht nach Artikel 19 (1) geändert werden können).

Die Erklärung wird zusammen mit der internationalen Anmeldung und den geänderten Ansprüchen veröffentlicht.

Sie ist in der Sprache abzufassen, in der die internationale Anmeldung veröffentlicht wird.

Sie muß kurz gehalten sein und darf, wenn in englischer Sprache abgefaßt oder ins Englische übersetzt, nicht mehr als 500 Wörter umfassen.

Die Erklärung ist nicht zu verwechseln mit dem Begleitschreiben, das auf die Unterschiede zwischen den Ansprüchen in der eingereichten Fassung und den geänderten Ansprüchen hinweist, und ersetzt letzteres nicht. Sie ist auf einem gesonderten Blatt einzurichten und in der Überschrift als solche zu kennzeichnen, vorzugsweise mit den Warten "Erklärung nach Artikel 19 (1)".

Die Erklärung darf keine herabsetzenden Äußerungen über den internationalen Recherchenbericht oder die Bedeutung von in dem Bericht angeführten Veröffentlichungen enthalten. Sie darf auf im internationalen Recherchenbericht angeführte Veröffentlichungen, die sich auf einen bestimmten Anspruch beziehen, nur im Zusammenhang mit einer Änderung dieses Anspruchs Bezug nehmen.

Auswirkungen eines bereits gestellten Antrags auf internationale vorläufige Prüfung

Ist zum Zeitpunkt der Einreichung von Änderungen nach Artikel 19 bereits ein Antrag auf internationale vorläufige Prüfung gestellt worden, so sollte der Anmelder in seinem Interesse gleichzeitig mit der Einreichung der Änderungen beim Internationalen Büro auch eine Kopie der Änderungen bei der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde einreichen (siehe Regel 62.2 a), erster Satz).

Auswirkungen von Änderungen hinsichtlich der Übersetzung der internationalen Anmeldung beim Eintritt in die nationale Phase

Der Anmelder wird darauf hingewiesen, daß bei Eintritt in die nationale Phase möglicherweise anstatt oder zusätzlich zu der Übersetzung der Ansprüche in der eingereichten Fassung eine Übersetzung der nach Artikel 19 geänderten Ansprüche an die bestimmten/ausgewählten Ämter zu übermitteln ist.

Nähere Einzelheiten über die Erfordernisse jedes bestimmten/ausgewählten Amts sind Band II des PCT-Leitfadens für Anmelder zu entnehmen.

**VERTRÄGE ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT
AUF DEM GEBIET DES PATENTRECHTSSENS**

PCT

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts GR 98P1920 P	WEITERES VORGEHEN	siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5
Internationales Aktenzeichen PCT/DE 99/ 01814	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 22/06/1999	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 22/06/1998
Anmelder SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT et al.		

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 3 Blätter.

Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

1. Grundlage des Berichts

- a. Hinsichtlich der **Sprache** ist die internationale Recherche auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.
- Die internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b)) durchgeführt worden.
- b. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale Recherche auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das
- in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfaßten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

2. **Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen** (siehe Feld I).

3. **Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung** (siehe Feld II).

4. Hinsichtlich der Bezeichnung der Erfindung

- wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.
- wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

5. Hinsichtlich der Zusammenfassung

- wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.
- wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

6. Folgende Abbildung der Zeichnungen ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. _____

- wie vom Anmelder vorgeschlagen
- weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.
- weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.

keine der Abb.

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 99/01814

A. Klassifizierung des Anmeldungsgegenstandes
IPK 6 H04B7/26 H04J3/16 H04J13/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 6 H04B H04J

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 193 091 A (VAN DEN HEUVEL ANTHONY ET AL) 9. März 1993 (1993-03-09) Zusammenfassung Spalte 3, Zeile 46 – Zeile 68 Spalte 6, Zeile 45 – Spalte 7, Zeile 33 Anspruch 1	1
Y	---	2, 3, 5, 6
A	---	4
Y	US 5 659 569 A (RUETH TIMOTHY IRVIN ET AL) 19. August 1997 (1997-08-19) Zusammenfassung Spalte 2, Zeile 44 – Zeile 56 Spalte 4, Zeile 46 – Zeile 51 Ansprüche 1, 4, 23	2, 3
A	---	4
	-/-	

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

14. Dezember 1999

22/12/1999

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Kalabic, F

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

CT/DE 99/01814

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie ³	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	WO 95 03652 A (QUALCOMM INC) 2. Februar 1995 (1995-02-02) Zusammenfassung Seite 3, Zeile 25 - Zeile 30 Seite 13, Zeile 15 - Zeile 20 Seite 14, Zeile 32 -Seite 15, Zeile 40 Ansprüche 1,2 ---	5,6
A	EP 0 537 588 A (ANT NACHRICHTENTECH) 21. April 1993 (1993-04-21) Zusammenfassung Spalte 5, Zeile 20 - Zeile 39 Ansprüche 1-3 ---	1-4
A	NOVOSAD T: "A NEW FAMILY OF QUADRIphase SEQUENCES FOR CDMA" 1. Mai 1993 (1993-05-01) , IEEE TRANSACTIONS ON INFORMATION THEORY, US, IEEE INC. NEW YORK, VOL. 39, NR. 3, PAGE(S) 1083-1085 XP000383047 ISSN: 0018-9448 das ganze Dokument -----	7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No.

PCT/DE 99/01814

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5193091	A 09-03-1993	AU 9070491 A CA 2093909 A CN 1062440 A, B DE 69131715 D EP 0561891 A FI 932702 A JP 2596220 B JP 6503453 T KR 9702240 B MX 9102390 A, B WO 9210889 A	08-07-1992 13-06-1992 01-07-1992 18-11-1999 29-09-1993 11-06-1993 02-04-1997 14-04-1994 26-02-1997 01-06-1992 25-06-1992
US 5659569	A 19-08-1997	US 5103459 A US 5535239 A US 5629955 A AU 652956 B AU 8401691 A BG 61514 B BG 97222 A CA 2085890 A CN 1061312 A CZ 283123 B EP 0536334 A FI 925812 A HU 216989 B HU 64657 A IL 98598 A JP 2958433 B JP 6501349 T KR 134390 B MX 173818 B NO 925019 A PT 98079 A, B SG 52735 A SK 387192 A WO 9200639 A US 5511073 A US 5715236 A US 5504773 A US 5568483 A US 5841806 A US 5943361 A US 5416797 A US 5309474 A	07-04-1992 09-07-1996 13-05-1997 15-09-1994 23-01-1992 31-10-1997 27-05-1994 26-12-1991 20-05-1992 14-01-1998 14-04-1993 21-12-1992 28-10-1999 28-01-1994 27-02-1994 06-10-1999 10-02-1994 27-04-1998 29-03-1994 23-12-1992 31-08-1993 28-09-1998 10-08-1994 09-01-1992 23-04-1996 03-02-1998 02-04-1996 22-10-1996 24-11-1998 24-08-1999 16-05-1995 03-05-1994
WO 9503652	A 02-02-1995	AU 7368294 A IL 110373 A US 5751761 A ZA 9405260 A	20-02-1995 06-12-1998 12-05-1998 27-02-1995
EP 0537588	A 21-04-1993	DE 4134360 C	15-04-1993

synchronization, preamble data or, respectively, postamble data at the beginning and at end of the time slot as well as a guard period between two neighboring time slots (bursts). Others, for example, are described in (David, Benker, "Digitale Mobilfunksystems", Stuttgart, 1994, pages 326 through 362).

5 For each subscriber in a mobile radio cell, respectively one time slot in one of the 124 channels is required for the upstream connection and one time slot is required for the downstream connection. One disadvantage of this method is comprised therein that a fixed transmission capacity of a time slot per transmission frame is allocated to each subscriber, this often not being utilized.

10 The invention is therefore based on the object of composing a method for digital radio transmission of data between a base station and a plurality of subscribers, whereby the transmission capacity can be flexibly divided onto various users with different data rates, for example voice communication or data communication.

15 This object is achieved by the digital radio transmission method defined in claim 1. Advantageous developments of the invention are described in the subclaims.

In the inventive method, the data to be transmitted between a plurality of different subscribers and the base station are transmitted in time slot frames, whereby the position of the data in time slot identifies the corresponding subscriber. On the basis of the position of a detected data symbol within a time slot received by the 20 receiver, the subscriber recognizes whether the symbol belongs to the data sequence allocated to him. Conversely, the base station determines the subscriber or, respectively, the mobile part from which the data are transmitted based on the position of detected data symbol. This is thus a matter of a second time-division multiplex stage within a time frame. The length of these time-division multiplex data packets, 25 however, is variable in contrast to those of the TDMA frame.

The data of the various subscribers can be transmitted interleaved by symbols or by blocks within a time frame. Given block-by-block interleaving, subscribers who require a high transmission quality, for example for a data communication, can be transmitted in the proximity of a synchronization training sequence. The time-varying multiple path propagation paths are estimated with the assistance of a training or pilot sequence and allow a very good prediction of the 30

distortions caused by the channel for data symbols arranged in their immediate proximity. A higher dependability of detection can thus be achieved for these data symbols than for data symbols arranged at a greater distance therefrom.

An advantageous development of the inventive method derives given
5 application in CDMA-based systems with variable spread code length. The data symbols to be transmitted are thereby transmitted encoded with a spread code. As a result of an adaptation of the spread code length, an adaptation to the data symbol rate requested by the subscriber can achieve given a constantly prescribed chip rate of the transmission system (given a constant transmission bandwidth).

10 In these CDMA system, a plurality of orthogonal spread codes of variable length are preferably employed simultaneous transmission of the data symbols of a plurality of subscribers. Orthogonal spectrodes can be easily separated by the receiver. A total of n orthogonal spread codes given a length of n symbols are thus available, so that the bandwidth available can be optimally utilized despite frequency
15 spreading. The elements of the orthogonal spread code can, for example, lie on the unit circle in the complex number plane.

The invention is explained below on the basis of the appertaining drawing wherein

Fig. 1 schematically shows the known GSM air interface;

20 Fig. 2 schematically shows a TDMA time slot of the inventive method;

Fig. 3 schematically shows a spread-encoded CDMA/TDMA time slot of the inventive method; and

Fig. 4 is a block diagram of the transmission path between transmitter and receiver in the inventive radio transmission method.

25 By way of example, Fig. 2 shows a time-division multiplex TDMA frame with eight time slots. The invention, however, is not limited to a specific arrangement of the time slots or time-division multiplex frames. A time slot can contain the following components: data bits, preamble, midamble, post amble and a protection band or guard. (GP). In the GSM system, a training sequence is provided as
30 midamble. The training sequence or pilot sequence, however, can also be arranged in another area of the time slot. In the inventive, digital radio transmission method, a

PATENT CLAIMS

1. Method for digital radio transmission of data between a base station and a plurality of subscribers in time slot frames, whereby the data of a plurality of different subscribers are transmitted in one time slot and the position of the data in a time slot defines the corresponding subscriber.
5
2. Method according to claim 1, characterized in that the data symbols of various subscribers are transmitted within a time slot interleaved symbol-by-symbol.
3. Method according to claim 1, characterized in that the data symbols of various subscribers to be transmitted are transmitted within a time slot interleaved block-by-block.
10
4. Method according to claim 3, characterized in the data symbol blocks of subscribers who require a higher transmission quality are transmitted in the proximity of a synchronization training sequence.
- 15 5. Method according to one of the claims 1 through 4, characterized in that the data symbols of various subscribers to be transmitted are transmitted encoded with a spread code.
6. Method according to claim 5, characterized in that a plurality of orthogonal spread codes having variable length are employed for the simultaneous transmission of the data symbols of a plurality of subscribers.
20
7. Method according to claim 6, characterized in that the elements of the orthogonal spread code lie on the unit circle in the complex number plane.

PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGEN SGM
Internationales Büro

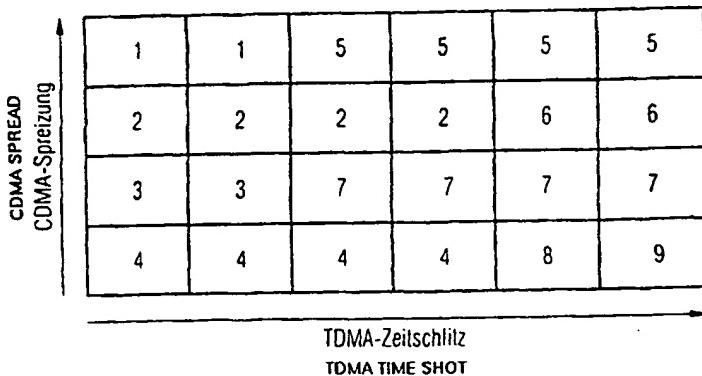


INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : H04L 12/00	A2	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 99/67921 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 29. Dezember 1999 (29.12.99)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE99/01814	(81) Bestimmungsstaaten: CN, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).	
(22) Internationales Anmeldedatum: 22. Juni 1999 (22.06.99)	Veröffentlicht <i>Ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts.</i>	
(30) Prioritätsdaten: 198 27 701.6 22. Juni 1998 (22.06.98) DE		
(71) Anmelder (<i>für alle Bestimmungsstaaten ausser US</i>): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, D-80333 München (DE).		
(72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (<i>nur für US</i>): KREUL, Theo [DE/DE]; Am Dünkhof 5, D-45525 Hattingen (DE). LANDENBERGER, Holger [DE/DE]; Pfarrer-Becking-Strasse 36, D-46397 Bocholt (DE). REINHARDT, Markus [DE/DE]; Forstweg 10, D-89275 Elchingen (DE). JARBOT, Lutz [DE/DE]; Elbestrasse 9, D-46395 Bocholt (DE).		
(74) Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, D-80506 München (DE).		

(54) Title: METHOD FOR DIGITAL RADIO TRANSMISSION OF DATA FROM SEVERAL SUBSCRIBERS

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR DIGITALEN FUNK-ÜBERTRAGUNG VON DATEN MEHRERER TEILNEHMER



(57) Abstract

The invention relates to a method for multiplex radio transmission of data from several subscribers. According to said method, the data of one or several subscribers is transmitted in a time slot of a time-division multiplex frame, whereby the position of the data in a specific time slot defines the corresponding subscriber. Flexible allocation of transmission capacity is thus achieved. In addition, the data symbols are encoded by means of a variable-length code spread and transmitted in a CDMA based system with a predefined bandwidth. This enables optimum utilisation of available transmission capacity.

(57) Zusammenfassung

Bei einem Verfahren zur Funk-Übertragung von Daten mehrerer Teilnehmer im Zeitmultiplex werden in einem Zeitschlitz eines Zeitmultiplex-Rahmens die Daten mehrerer verschiedener Teilnehmer übertragen, wobei die Position der Daten in einem Zeitschlitz den entsprechenden Teilnehmer bestimmt. Dadurch ist eine flexible Zuweisung der Übertragungskapazität realisiert. Zusätzlich können die Datensymbole mittels eines Spreizcodes variabler Länge codiert und so in einem CDMA-basierten System mit vorgegebener Übertragungsbandbreite übertragen werden. Dies erlaubt eine optimale Ausnutzung der vorhandenen Übertragungskapazität.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

09/720144
528 Rec'd PCT/PTO 20 DEC 2000

Beschreibung

Verfahren zur digitalen Funk-Übertragung von Daten mehrerer Teilnehmer

5

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur rahmenorientierten Übermittlung der Teilnehmerdaten mehrerer Teilnehmer.

Die digitale schnurlose Übertragung von Daten für die Sprachkommunikation oder schnurlose Fax- oder Computeranwendungen hat im Rahmen der Installierung flächendeckender zellulärer digitaler Mobilfunknetze weite Verbreitung gefunden. Grundsätzlich sind dabei drei Verfahren zur Aufteilung der zur Verfügung stehenden Übertragungsbandbreite innerhalb einer Kommunikationszelle auf die einzelnen Teilnehmer bekannt.

Beim TDMA (Time Division Multiple Access)-Verfahren werden die Daten verschiedener Teilnehmer in unterschiedlichen Zeitschlitten im Zeitmultiplex übertragen. Beim FDMA (Frequency Division Multiple Access)-Verfahren werden Teilnehmer auf verschiedene Frequenzbänder aufgeteilt und beim CDMA (Code Division Multiple Access)-Verfahren werden die Daten unterschiedlicher Teilnehmer mit unterschiedlichen Codes codiert. In der Praxis werden häufig Kombinationen von zwei dieser Verfahren verwendet. Der Mobiltelefonstandard GSM (Global System for Mobile Communications), der in vielen Ländern international benutzt wird, wendet z.B. eine Kombination aus TDMA und FDMA an. Im folgenden wird beispielhaft die GSM-Luft-schnittstelle, d. h. das Übertragungsprotokoll für die Funk-Signalübertragung anhand der Figur 1 kurz erläutert. Die in Deutschland und in den meisten europäischen Ländern betriebenen GSM-Netze arbeiten in zwei Übertragungsbändern zwischen 890 und 915 MHz und 935 und 960 MHz. Es ist jedoch auch möglich, eine andere Frequenz zu wählen. Beispielsweise arbeitet das DCS-1800-System ebenfalls nach dem GSM-Standard in einem Frequenzbereich von 1800 MHz (E-Netze).

Im GSM-System stehen beispielsweise 124 Kanäle mit einem Kanalabstand von 200 kHz für die Aufwärtsverbindung (uplink) und ebenfalls 124 Kanäle mit einem Kanalabstand von 200 kHz für die Abwärtsverbindung (downlink) zur Verfügung (s. Fig.

5 1). Jeder dieser Frequenzkanäle ist wiederum in Zeitmultiplex-Rahmen oder TDMA-Frames einer Dauer von 4,615 ms aufgeteilt. Jeder Zeitmultiplex-Rahmen besteht wiederum aus acht Zeitschlitten von 577 µs Dauer. Jeder Zeitschlitz enthält in der Mitte eine Trainingssequenz zur Synchronisierung, Präambel- bzw. Postambeldaten am Beginn und Ende des Zeitschlitzes sowie ein Schutzintervall (Guard Period) zwischen zwei benachbarten Zeitschlitten (Bursts). Weitere sind beispielsweise in David, Benker, "Digitale Mobilfunksysteme", Stuttgart, 10 1994, S. 326 bis 362 beschrieben.

15

Für jeden Teilnehmer in einer Mobilfunkzelle wird jeweils ein Zeitschlitz in einem der 124 Kanäle für die Aufwärtsverbindung und ein Zeitschlitz für die Abwärtsverbindung benötigt. Ein Nachteil dieses Verfahrens liegt daher darin, daß jedem 20 Teilnehmer eine feste Übertragungskapazität von einem Zeitschlitz je Übertragungsrahmen zugeordnet wird, die oft nicht ausgenutzt wird.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren 25 zur digitalen Funk-Übertragung von Daten zwischen einer Basisstation und einer Mehrzahl von Teilnehmern vorzuschlagen, wobei die Übertragungskapazität flexibel auf verschiedene Nutzer mit unterschiedlichen Datenraten, beispielsweise Sprachkommunikation oder Datenkommunikation, aufgeteilt werden kann.

Die Aufgabe wird gelöst durch das in Anspruch 1 definierte digitale Funkübertragungsverfahren. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen beschrieben.

35

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren werden die zwischen mehreren verschiedenen Teilnehmern und der Basisstation zu über-

tragenden Daten in Zeitschlitz-Rahmen übertragen, wobei die Position der Daten in einem Zeitschlitz den entsprechenden Teilnehmer bestimmt. Der Teilnehmer erkennt an der Position eines detektierten Datensymbols innerhalb eines von dem Empfänger empfangenen Zeitschlitzes, ob das Symbol zu der ihm zugeordneten Datenfolge gehört. Umgekehrt erkennt die Basisstation an der Position eines detektierten Datensymbols, von welchem Teilnehmer bzw. Mobilteil die Daten ausgesandt sind. Es handelt sich also um eine zweite Zeitmultiplex-Stufe innerhalb eines Zeitrahmens. Die Länge dieser Zeitmultiplex-Datenpakete ist aber im Gegensatz zu derjenigen der TDMA-Rahmen variabel.

Die Daten der verschiedenen Teilnehmer können symbolweise oder blockweise innerhalb eines Zeitrahmens verschachtelt übertragen werden. Bei der blockweisen Verschachtelung können Teilnehmer, die eine hohe Übertragungsgüte, beispielsweise für die Datenkommunikation, erfordern, in der Nähe einer Synchronisations-Trainingssequenz übertragen werden. Die sich zeitlich verändernden Mehrwegeausbreitungspfade werden mit Hilfe einer Trainings- oder Pilotsequenz geschätzt und lassen für die in unmittelbarer Nähe angeordneten Datensymbole eine sehr gute Vorhersage der durch den Kanal bedingten Verzerrungen zu. Damit ist für diese Datensymbole eine höhere Zuverlässigkeit der Detektion erreichbar als bei weiter entfernt angeordneten Datensymbolen.

Eine vorteilhafte Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens ergibt sich bei Anwendung in CDMA-basierten Systemen mit variabler Spreizcodelänge. Dabei werden die zu übertragenden Datensymbole mittels eines Spreizcodes codiert übertragen. Durch eine Anpassung der Spreizcodelänge kann bei konstant vorgegebener Chiprate des Übertragungssystems (bei konstanter Übertragungsbandbreite) eine Anpassung an die vom Teilnehmer gewünschte Datensymbolrate erreicht werden.

Vorzugsweise werden beim CDMA-System zur gleichzeitigen Übertragung der Datensymbole mehrerer Teilnehmer mehrere orthogonale Spreizcodes variabler Länge verwendet. Orthogonale Spreizcodes können vom Empfänger leicht separiert werden. Es stehen dabei insgesamt n orthogonale Spreizcodes bei einer Länge von n Symbolen zur Verfügung, so daß die zur Verfügung stehende Bandbreite trotz Frequenzspreizung optimal ausgenutzt werden kann. Die Elemente des orthogonalen Spreizcodes können beispielsweise auf dem Einheitskreis in der komplexen Zahlenebene liegen.

Die Erfindung wird im folgenden anhand der zugehörigen Zeichnung erläutert, in der

15 Fig. 1 schematisch die bekannte GSM-Luftschnittstelle zeigt;

Fig. 2 schematisch einen TDMA-Zeitschlitz des erfindungsgemäßen Verfahrens zeigt;

20 Fig. 3 schematisch einen spreizcodierten CDMA/TDMA-Zeitschlitz des erfindungsgemäßen Verfahrens zeigt; und

25 Fig. 4 ein Blockdiagramm des Übertragungsweges zwischen Sender und Empfänger bei dem erfindungsgemäßen Funkübertragungsverfahren ist.

Fig. 2 zeigt beispielhaft einen Zeitmultiplex-TDMA-Rahmen mit acht Zeitschlitten. Die Erfindung ist jedoch nicht auf eine bestimmte Anordnung der Zeitschlitte oder Zeitmultiplex-Rahmen beschränkt. Ein Zeitschlitz kann die folgenden Komponenten enthalten: Datenbits, Präambel, Mittambel, Postambel und ein Schutzband oder Schutzintervall (GP). Beim GSM-System ist eine Trainingssequenz als Mittambel vorgesehen. Die Trainingssequenz oder Pilotsequenz kann jedoch auch in einem anderen Bereich des Zeitschlitzes angeordnet sein. Bei dem erfindungsgemäßen digitalen Funkübertragungsverfahren weist ein Zeitschlitz mindestens einen Datenbereich auf. Dieser ist

wiederum in Blöcke bestehend aus einer Anzahl N Übertragungsdatensymbolen verschiedener Teilnehmer aufgeteilt. In dem in Fig. 2 gezeigten Beispiel sind die Datensymbole oder Datenbits von vier Teilnehmern in einem Datenblock angeordnet.

5

Für die Anordnung der Datensymbole mehrerer Teilnehmer innerhalb eines Zeitschlitzes gibt es zwei verschiedene Möglichkeiten:

10 1. vollständiges Verschachteln:

(Beispiel: drei Teilnehmer, Teilnehmer 1 und 2 mit Datenrate X und Teilnehmer 3 mit der doppelten Datenrate 2X)

Teilnehmer 1 belegt die Übertragungsdatensymbole 1, 5, 9, 13
... N-3.

15 Teilnehmer 2 belegt die Übertragungsdatensymbole 3, 7, 11, 15
... N-1.

Teilnehmer 3 belegt die Übertragungsdatensymbole 2, 4, 6, 8,
10, 12, 14, 16, ... N-2, N.

20 2. Blockbildung:

(Beispiel: drei Teilnehmer, Teilnehmer 1 und 2 mit Datenrate X und Teilnehmer 3 mit Datenrate 2X)

Teilnehmer 1 belegt die Übertragungsdatensymbole 1, 2, 3, ...
N/4.

25 Teilnehmer 2 belegt die Übertragungsdatensymbole N/4+1,
N/4+2, ... N/2.

Teilnehmer 3 belegt die Übertragungsdatensymbole N/2+1,
N/2+2, ... N.

30 Aus den Beispielen wird deutlich, daß die Datenkapazität durch die gleichzeitige Nutzung eines Datenblockes in einem Zeitschlitz durch mehrere Teilnehmer optimal ausgenutzt werden kann. Gleichzeitig kann die zur Verfügung stehende Übertragungskapazität flexibel zugewiesen werden. In den obigen
35 Beispielen wird dem Teilnehmer 3 die doppelte Datenrate zugewiesen wie den Teilnehmern 1 und 2.

Die Position der einzelnen Datensymbole oder Datenblöcke innerhalb des Zeitschlitzes gibt den jeweiligen Teilnehmer an. Diese Information kann in einem Steuersignalfeld in einem Präambelbereich, Postambelbereich oder dgl. des Zeitschlitzes 5 untergebracht werden. Bei der beschriebenen blockweisen Anordnung der Datensymbole verschiedener Teilnehmer können die Daten von Teilnehmern, die eine besonders hohe Übertragungsgüte erfordern, in der Nähe der Trainingssequenz angeordnet sein (beispielsweise Teilnehmer 1 in dem Beispiel von Fig. 10 2). Die sich zeitlich verändernden Mehrwegeausbreitungspfade werden mit Hilfe einer Trainings- oder Pilotsequenz geschätzt und lassen für die in unmittelbarer Nähe angeordneten Datensymbole eine sehr gute Vorhersage der durch den Kanal bedingten Verzerrungen zu. Damit ist für diese Datensymbole eine 15 höhere Zuverlässigkeit der Detektion erreichbar, als bei weiter entfernt angeordneten Datensymbolen. Dieser Effekt ist zunächst unabhängig vom gewählten Detektor, solange er die Schätzung der Kanaleigenschaften einbezieht.

20 Im folgenden wird die Anwendung der Erfindung auf CDMA-basierte Systeme mit Spreizcodierung variabler Spreizcodelänge anhand von Beispielen und unter Bezugnahme auf Fig. 3 näher erläutert. Um das erfindungsgemäße Übertragungsverfahren, bei dem die Datensymbole mehrerer Teilnehmer in einem Zeitschlitz 25 übertragen werden, auch dann vorteilhaft nutzen zu können, wenn die aktuell benötigte Datenrate unterhalb der maximalen Übertragungskapazität liegt, kann eine Spreizung der Datensymbole mittels eines Spreizcodes einer festgelegten Länge von n Symbolen vorgenommen werden. In einem TDMA-Zeitschlitz 30 wird daher zusätzlich zu den Zeitmultiplex-Blöcken oder Chips noch eine CDMA-Aufteilung vorgenommen. In dem in Fig. 3 gezeigten Beispiel werden so die Daten von neun verschiedenen Teilnehmern in 24 Blöcken (sechs Zeitmultiplex-Blöcke x vier verschiedene Spreizcodes) in einem TDMA-Zeitschlitz übertragen, wobei den jeweiligen Teilnehmern zwischen einem (Teilnehmer 8 und 9) und 4 Blöcken (Teilnehmer 7) zugewiesen sind. 35 Die Funkübertragung ist weniger empfindlich gegenüber schmal-

- bandigen Störungen innerhalb des Übertragungsfrequenzbandes. Die Übertragung wird lediglich beeinträchtigt, ein Totalausfall tritt jedoch nicht auf. Durch eine Anpassung der Spreizcodelänge kann bei konstant vorgegebener Chiprate des
- 5 Übertragungssystems (bei konstanter Übertragungsbandbreite) eine Anpassung an die vom Teilnehmer gewünschte Datensymbolrate erreicht werden. Bei hoher Nutzerdatenrate wird die Spreizcodelänge reduziert und somit ein Datensymbol des Nutzers mit einer geringeren Anzahl von Chips übertragen. Um die
- 10 gleiche Energie pro Nutzbit zu erreichen, ist die Sendeleistung um den entsprechenden Faktor zu erhöhen. Bei geringer Nutzdatenrate des Teilnehmers wird die Spreizcodelänge vergrößert und die Leistung reduziert.
- 15 Werden mehrere orthogonale Spreizcodes benutzt, die vom Empfänger leicht separiert werden können, wird die zur Verfügung stehende Übertragungsbandbreite bestmöglich ausgenutzt, da bei einer Spreizcodelänge von n Codesymbolen insgesamt n orthogonale Spreizcodes zur Verfügung stehen, mit denen die
- 20 Datensymbole verschiedener Teilnehmer parallel übertragen werden können. Die Zuordnung der Datensymbole zu den jeweiligen Teilnehmern erfolgt dabei sowohl durch die Position der Symbole bzw. Symbolblöcke innerhalb eines Zeitschlitzes als auch durch den jeweils gewählten Spreizcode. Dabei können mehrere
- 25 Teilnehmer-Datenströme gleichzeitig parallel mit unterschiedlich langen, aber zueinander orthogonalen Spreizcodes übermittelt werden.
- Bei einem TDMA-System kann durch die Einführung der variablen
- 30 Spreizung ein gepulster Betrieb bei sehr niedriger Nutzerdatenrate vermieden werden. Jedes Nutzabit verteilt sich durch die Spreizung auf mehrere „Chips“ und ermöglicht das unterbrechungsfreie Aussenden der Chip-Symbole mit der vorgegebenen Taktrate des Übertragungskanals. Die Sendeleistung kann
- 35 auch hier um den Spreifaktor reduziert werden.

Im folgenden sind drei Beispiele des erfindungsgemäßen Verfahrens mit Spreizcodierung erläutert. Der Spreizcode oder CDMA-Code besteht in den Beispielen aus vier Symbolen (1, j, -1, -j im ersten und zweiten Beispiel, wobei $j = \sqrt{-1}$ ist). Je-
5 des Teilnehmer-Datensymbol (Bit) wird durch die Codespreizung, also Multiplikation mit den Spreizcodesymbolen, auf ein sogenanntes "Chip", bestehend aus vier Symbolen, aufgeweitet.

10 Beispiel(1): Q=4, 1 User

Chip Nr.	1 2 3 4	5 6 7 8	9 10 11 12	13 14 15 16	17 18 19 20	21 22 23 24	
CDMA-Code	1 j -1 -j	1 j -1 -j	1 j -1 -j	1 j -1 -j	1 j -1 -j	1 j -1 -j	***
User Data	1.bit	2.bit	3.bit	4.bit	5.bit	6.bit	***

15 Beispiel(2): Q=4, Anzahl User = 2

Chip Nr.	1 2 3 4	5 6 7 8	9 10 11 12	13 14 15 16	17 18 19 20	21 22 23 24	
CDMA-Code	1 j -1 -j	1 j -1 -j	1 j -1 -j	1 j -1 -j	1 j -1 -j	1 j -1 -j	***
User Data	1:1	2:1	1:2	2:2	1:3	2.3	***

20 Beispiel(3): Q=4, Anzahl User =6, Anzahl CDMA-Codes =3

Chip Nr.	1 2 3 4	5 6 7 8	9 10 11 12	13 14 15 16	17 18 19 20	21 22 23 24	
CDMA-Code	1 j -1 -j	1 j -1 -j	1 j -1 -j	1 j -1 -j	1 j -1 -j	1 j -1 -j	***
User Data	1:1	4:1	1:2	4:2	1:3	4.3	***
CDMA-Code2	1 j 1 j	1 j 1 j	1 j 1 j	1 j 1 j	1 j 1 j	1 j 1 j	
Data Symbols	2:1	5:1	2:2	5:2	2:3	5:3	
CDMA-Code3	1 -j-1 j	1 -j-1 j	1 -j-1 j	1 -j-1 j	1 -j-1 j	1 -j-1 j	
Data Symbols	3:1	6:1	3:2	6:2	3:3	6:3	

Im ersten Beispiel werden die Datensymbole (1. Bit, 2. Bit, ...) lediglich eines Teilnehmers in dem Datenabschnitt des

Zeitschlitzes übertragen. Die Bits werden aufeinanderfolgend mit dem Spreizcode $(1, j, -1, -j)$ multipliziert und so auf vier Symbole aufgeweitet, die jeweils einen Chip bilden, der dann übertragen wird.

5

Im zweiten Beispiel sind zwei Teilnehmer vorhanden. Die Datensymbole werden jeweils mit dem gleichen Spreizcode multipliziert und abwechselnd an aufeinanderfolgenden Positionen innerhalb eines Zeitschlitzes als aufgeweitete Chips übertragen.

10

Im dritten Beispiel sind insgesamt sechs Teilnehmer vorhanden. Um eine genügende Übertragungskapazität bereitzustellen, werden insgesamt drei orthogonale Spreizcodes oder CDMA-Codes verwendet. Zwei Codes sind orthogonal, wenn ihr Produkt null ergibt. Dadurch sind die mit orthogonalen Codes erzeugten Chips verschiedener Teilnehmer leicht separierbar. Für die Teilnehmer 1 und 4 wird in Beispiel 3 der Spreizcode $(1, j, -1, -j)$ benutzt, für die Teilnehmer 2 und 5 der Code $(1, j, 1, j)$ und für die Teilnehmer 3 und 6 der Code $(1, -j, -1, j)$. So können in dem Zeitschlitz die Daten der sechs Teilnehmer gespreizt und zeitgemultiplext übertragen werden. Es sei angemerkt, daß bei einem Code der Länge $n=4$ Symbole vier orthogonale Codes existieren, so daß in einem Zeitschlitz-Rahmen bei vierfacher Bandbreite die vierfache Datenmenge verglichen mit der ungespreizten Datenübertragung transportiert werden kann.

Fig. 4 zeigt ein schematisches Blockbild des Übertragungsverfahrens eines digitalen Funkübertragungsverfahrens am Beispiel der Sprachkommunikation. Ein Sprachaktivitätsdetektor 1 erfaßt, ob der Teilnehmer spricht, und aktiviert oder deaktiviert entsprechend den Hochfrequenzsender 11. Das Sprachsignal wird durch die Codierer 1, 3, 4 codiert und die Bits in der Einrichtung 5 angeordnet. In dem Spreizcodierer 6 werden die Daten spreizcodiert, mittels der Verschachtelungseinrichtung 7 verschachtelt und der Verschlüsselungseinrichtung 8 verschlüsselt. In der Zeitschlitz-Zusammenfügungseinrichtung

(Burst Assembler) 9 werden die codierten, verschachtelten und verschlüsselten Datensymbole innerhalb des Datenbereiches des Zeitschlitzes eingeordnet. Zusätzlich wird die Positionsinformation einem Abschnitt des Zeitschlitzes hinzugefügt. Die
5 Daten werden durch den GMSK-Modulator moduliert und von dem HF-Sender 11 über einen Kanal 20 zu dem HF-Empfänger 11 übertragen, von dem GMSK-Demodulator und Equalizer 10' demoduliert. Die Zeitschlitzte oder Bursts werden durch die Bursts-Zerlegungseinrichtung 9' zerlegt, die so gewonnenen Daten
10 durch die Entschlüsselungseinrichtung 8' entschlüsselt und durch die Entschachtelungseinrichtung 7' entschachtelt. Mit Hilfe eines inversen Spreizcodes werden die Daten durch die Spreizdecodierschaltung 6' decodiert, die Bits angeordnet und die Daten durch die Decoder 1'; 3' und 4' decodiert. Für
15 Sprachkommunikation kann eine Rauschunterdrückungseinrichtung 12 vorgesehen sein.

Die Erfindung schlägt ein digitales Funkübertragungsverfahren vor, bei dem innerhalb eines Zeitschlitzes eines Zeitmultiplex-Rahmens die Datensymbole mehrerer verschiedener Teilnehmer übertragen werden, wobei die Position der Daten den entsprechenden Teilnehmer bestimmt. Dies ermöglicht eine flexible Zuweisung von Übertragungskapazität an die Teilnehmer.
20 Bei einer Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens werden die Datensymbole der verschiedenen Teilnehmer mittels eines Spreizcodes variabler Länge codiert und so in einem CDMA-basierten System mit vorgegebener Übertragungsbandbreite übertragen. Dies erlaubt eine optimale Ausnutzung der vorhandenen Übertragungskapazität.
25

Patentansprüche

1. Verfahren zur digitalen Funk-Übertragung von Daten zwischen einer Basisstation und einer Mehrzahl von Teilnehmern in Zeitschlitz-Rahmen, wobei in einem Zeitschlitz die Daten mehrerer verschiedener Teilnehmer übertragen werden und die Position der Daten in einem Zeitschlitz den entsprechenden Teilnehmer bestimmt.
- 10 2. Verfahren nach Anspruch 1,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß die zu übertragenden Datensymbole verschiedener Teilnehmer symbolweise verschachtelt innerhalb eines Zeitschlitzes übertragen werden.
- 15 3. Verfahren nach Anspruch 1,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß die zu übertragenden Datensymbole verschiedener Teilnehmer blockweise verschachtelt innerhalb eines Zeitschlitzes übertragen werden.
- 20 4. Verfahren nach Anspruch 3,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß die Datensymbolblöcke von Teilnehmern, die eine höhere Übertragungsgüte erfordern, in der Nähe einer Synchronisations-Trainingssequenz übertragen werden.
- 25 5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß die zu übertragenden Datensymbole verschiedener Teilnehmer mittels eines Spreizcodes codiert übertragen werden.
- 30 6. Verfahren nach Anspruch 5,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß zur gleichzeitigen Übertragung der Datensymbole mehrerer Teilnehmer mehrere orthogonale Spreizcodes mit variabler Länge verwendet werden.

7. Verfahren nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Elemente des orthogonalen Spreizcodes auf dem Ein-
5 heitskreis in der komplexen Zahlenebene liegen.

Zusammenfassung

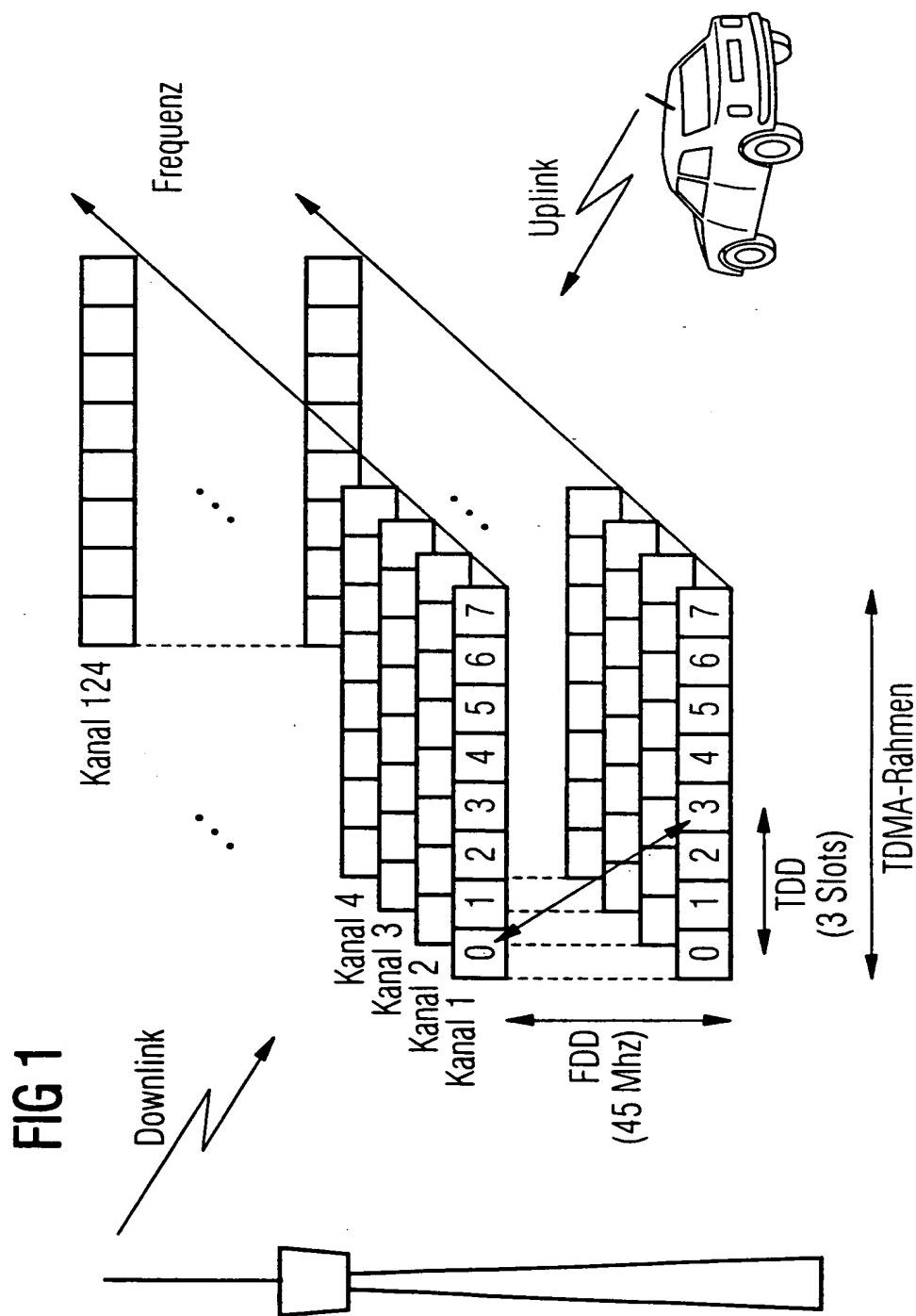
Verfahren zur digitalen Funk-Übertragung von Daten mehrerer Teilnehmer

5

Bei einem Verfahren zur Funk-Übertragung von Daten mehrerer Teilnehmer im Zeitmultiplex werden in einem Zeitschlitz eines Zeitmultiplex-Rahmens die Daten mehrerer verschiedener Teilnehmer übertragen, wobei die Position der Daten in einem Zeitschlitz den entsprechenden Teilnehmer bestimmt. Dadurch ist eine flexible Zuweisung der Übertragungskapazität realisiert. Zusätzlich können die Datensymbole mittels eines Spreizcodes variabler Länge codiert und so in einem CDMA-basierten System mit vorgegebener Übertragungsbandbreite übertragen werden. Dies erlaubt eine optimale Ausnutzung der vorhandenen Übertragungskapazität.

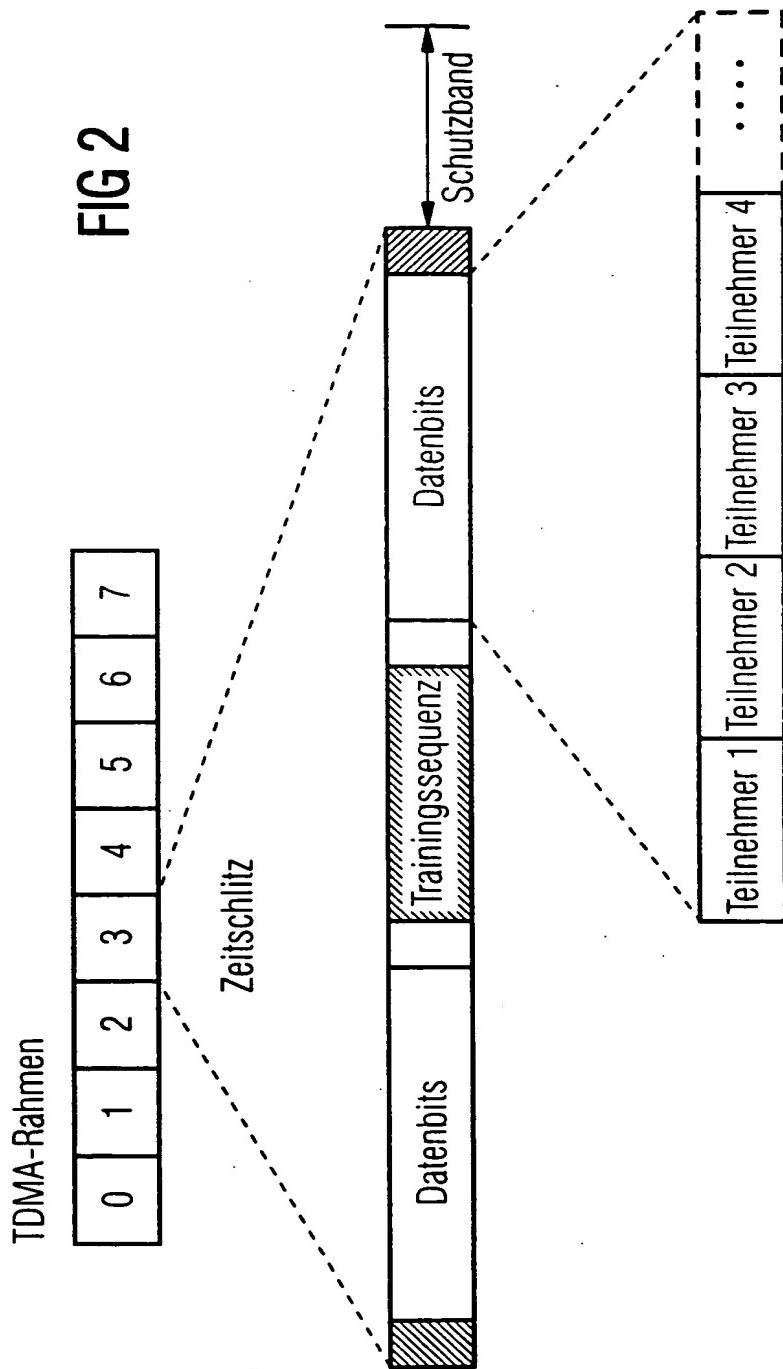
Figur 3

1/4



2/4

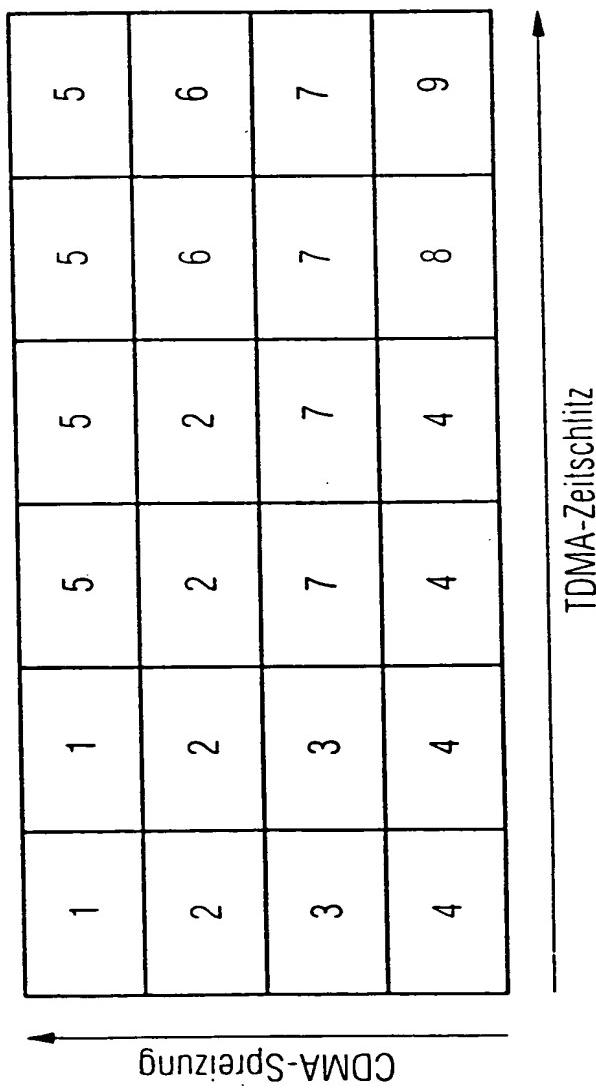
FIG 2



09/720144

3/4

FIG 3



4/4

FIG 4

